

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1957

THÈSE

438

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jacqueline LIÉBART

Née le 11 février 1929, à Noisy-le-Sec (Seine)

Présentée et soutenue publiquement le

195

L'ALIMENTATION DE PARIS EN EAU POTABLE

Président : M. DEPARIS, Professeur

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1957

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : LIEBART

Prénom : JACQUELINE

Date de soutenance :

Numéro d'ordre :

(Ces deux mentions seront complétées par le Service de la Bibliothèque)

LIEBART (JACQUELINE). —
L'alimentation de Paris en eau
potable. — Paris, Imp. R. Fou-
lon, 1957, in-8°, 54 p., 3 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1957, N°).

LIEBART (JACQUELINE). —
L'alimentation de Paris en eau
potable. — Paris, Imp. R. Fou-
lon, 1957, in-8°, 54 p., 3 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1957, N°).

LIEBART (JACQUELINE). —
L'alimentation de Paris en eau
potable. — Paris, Imp. R. Fou-
lon, 1957, in-8°, 54 p., 3 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1957, N°).

LIEBART (JACQUELINE). —
L'alimentation de Paris en eau
potable. — Paris, Imp. R. Fou-
lon, 1957, in-8°, 54 p., 3 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1957, N°).

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1957

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jacqueline LIÉBART

Née le 11 février 1929, à Noisy-le-Sec (Seine)

Présentée et soutenue publiquement le

195

L'ALIMENTATION DE PARIS EN EAU POTABLE

Président : M. DEPARIS, Professeur

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1957

DOYEN HONORAIRE :

M. Baudouin

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Baudouin, Bénard (H.), Brocq, Cadenat, Carnot, Chabrol, Champy, Chevassu, Debré (R.), Delbet, Donzelot, Gastinel, Guillain, Halphen, Harvier, Laroche (G.), Laubry, Lemaître, Lévy-Solal, Lhermitte, Lian, Loeper, Marion, Mathieu, Mocquot, Mondor, Mulon, Olivier (E.), Richet (Ch.), Sannié, Sézary, Tanon, Velter.

DOYEN Léon BINET

Membre de l'Institut

ASSESSEUR Jean VERNE

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	CORDIER (G.)
Anatomie pathologique	DELARUE (A.)
Bactériologie	FASQUELLE
Biologie appliquée à l'Education physique et aux sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUIVERT
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Carcinologie	OBERLING (C.)
Chimie médicale	JAYLE (M.-F.)
Cliniques chirurgicales	Hôtel-Dieu MÉNÉGAUX (G.)
	Broussais DE GAUDART-D'ALLAINES (F.)
	Salpêtrière MOULONGUET
	Cochin QUÉNU (J.)
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique	MERLE D'AUBIGNÉ (R.)
Clinique de cardiologie	MOUQUIN (M.)
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire	MONOD (R.)
Clinique de la tuberculose	BERNARD (Et.)
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Clinique de puériculture	LELONG (M.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	DEGOS (R.)
Clinique des maladies du sang	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies du système nerveux	ALAJOUANINE (T.)
Clinique des maladies des enfants	CATHALA
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY (J.)
Clinique gynécologique	FUNCK-BRENTANO (P.)
Cliniques médicales	Hôtel-Dieu BARIETY
	Bichat JUSTIN-BESANÇON
	Cochin MOREAU (R.)
	Broussais DE GENNES (L.)
Clinique médicale d'hydro-climatologie thérapeutique	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR VALLERY-RADOT (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition	BOULIN (R.)
Cliniques obstétricales	Tarnier LANTUÉJOUL (P.)
	Baudelocque VARANGOT
	Port-Royal LACOMME (M.)
Clinique ophtalmologique	RENARD
Clinique oto-rhino-laryngologique	AUBIN (A.)
Clinique physio-pathol. des problèmes alimentaires	HAMBURGER
Clinique psychiatrique infantile	HEUYER (C.)
Clinique rhumatologique et sociale	COSTE (F.)
Clinique stomatologique	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	SÈNÈQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique	FÉY (B.)

MM.

Embryologie	GIROUD (A.)
Génétique médicale	LAMY (M.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	SOULIÉ
Histologie	VERNE (J.)
Hygiène et clinique de la première enfance	TURPIN
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (C.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	PIÉDELIVRE (R.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	SICARD
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LENÈGRE (J.)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale	
(chaire à titre personnel)	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	BARIÉTY (M.)
Pathologie et thérapeutiques générales	GARCIN (J.)
Pédiatrie sociale	MARIE (J.)
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD (R.)
Physico-chimie médicale (chaire à titre personnel)	DOGNON (A.)
Physiologie	BINET (L.)
Physique médicale	STROHL (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale	PATEL (J.)
Thérapeutique	BROUET

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES

MM.

Anatomie	{ DELMAS (A.) <i>pr. s. ch.</i> DEBEYRE (J.) OLIVIER CABROL
Anatomie pathologique	{ GAUTHIER-VILLARS (Mlle P.) <i>pr. s. ch.</i> BUSSE (F.) GOUYGOU (Ch.)
Bactériologie	{ NÉVOT (A.) CHRISTOL
Biochimie médicale	{ ETTORI (J.) <i>pr. s. ch.</i> POLONOVSKI (J.) SCHAPIRA DESGREZ (P.)
Biologie médicale	BOURLIÈRE (F.)
Dermato-syphiligraphie	DUPERRAT (F.)
Embryologie	TUCHMANN
Histologie	{ BULLIARD (H.) <i>pr. s. ch.</i> COUJARD
Hydrologie	CORNET
Hygiène	BOYER (J.) <i>pr. s. ch.</i> DEPARIS (M.) <i>pr. s. ch.</i>
Maladies infectieuses	BASTIN
Médecine légale et du travail	{ DEROBERT (L.) <i>pr. s. ch.</i> GAULTIER (M.) HADENGUE (A.) ALBAHARY
Neurochirurgie	DAVID (M.)
Neurologie	LHERMITTE
Obstétrique	{ GRASSET (J.) LEPAGE (F.) MERGER (R.)

MM.

Obstétrique	{ MORIN (P.) RAVINA (J.) LELORIER ROBEY
Ophthalmologie	{ DESVIGNES (P.) BRÉGEAT
Orthopédie	JUDET (R.)
Oto-rhino-laryngologie	{ AUBRY (M.) MADURO (M.)
Parasitologie	{ CHABAUD (A.) BRUMPT (L.)
	{ ABOULKER (P.) BAUMANN (J.) GOSSET (J.) LAURENCE (G.) LORTAT-JACOB (J.) OLIVIER (Cl.) POILLEUX (F.) VERNE (J.-M.)
Pathologie chirurgicale	{ BARCAT CAUCHOIX DUBOST FAUREL FLABEAU GERMAIN MATHEY THOMERET
Pathologie expérimentale	{ MAURICE LOEPER (J.)
Pathologie médicale	{ BERNARD (J.) BOUDIN (G.) CASTAGNE (P.) CONTE (M.) DOMART (A.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MA MERE, A MON PERE

A MON MARI

En toute affection.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DEPARIS

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris

Médecin des Hôpitaux de Paris

Membre du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France

*Qui m'a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse.*

*En témoignage de ma respec-
tueuse admiration et de ma recon-
naissance.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JOANNON

Professeur d'Hygiène de la Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Membre du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France

Avec mes sentiments reconnaissants et respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BESSON

Membre de l'Académie de Médecine
Membre du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France
Inspecteur général des Services techniques d'hygiène
de la Ville de Paris et du Département de la Seine

En hommage très respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR COIN

Chef du Service du Laboratoire d'hygiène de la Ville de Paris

Membre du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France

Chimiste. - Docteur ès Sciences

*Qui m'a guidée dans ce travail
avec une si bienveillante solli-
citude.*

*Qu'il trouve ici l'expression de
toute ma reconnaissance.*

A TOUS MES MAITRES

*En hommage reconnaissant et
très respectueux.*

ADDUCTION D'EAU POTABLE A PARIS

Le difficile problème de l'alimentation en eau potable de la Ville de Paris ne cesse d'être actuel tant :

— par l'importance des besoins qui vont croissants, fonction de l'augmentation de la population et du développement de l'hygiène ;

que par l'obligation impérieuse de fournir une eau offrant toutes les garanties de qualité qu'on peut exiger de ce milieu indispensable à la vie, et dont les causes de pollutions apparaissent multiples.

Après un rappel historique des premières tentatives d'adductions, nous verrons la lente élaboration du système actuel et son fonctionnement et nous envisagerons avec les difficultés qui se posent, les projets d'avenir.

HISTORIQUE

Jusqu'à la conquête romaine, les habitants des huttes réunies sur les îles de la Cité et les bords de la Seine puisaient directement dans le fleuve l'eau dont ils avaient besoin. La qualité de cette eau, quoique médiocre comme toute eau superficielle, devait être acceptable, car la pollution était alors faible.

À l'époque gallo-romaine, le brusque développement de Lutèce, joint aux exigences plus grandes des Romains quant à la qualité de l'eau, font rechercher les eaux plus pures des sources qui sont alors captées et transportées par aqueducs jusqu'aux palais et établissements publics.

Sur la rive gauche, l'eau venait du bassin de captation établi sur le territoire de Wissous et arrivait par le célèbre aqueduc dit d'Arcueil, construit probablement en l'an 300. D'une longueur de 16 km environ, il affectait la forme d'une rigole en U pourvue d'une couverture comme en témoignent certains vestiges découverts dans la banlieue sud. Il apportait l'eau au palais des Thermes et aussi sans doute au théâtre antique de la rue Racine et à un important établissement thermal, mal identifié, découvert sous la rue Valette, près du Collège de France. On pense que son débit devait atteindre 2.000 m³ par jour.

Sur la rive droite, deux grands réservoirs retrouvés en 1782 sur l'emplacement actuel du Palais Royal étaient peut être alimentés par les eaux de Montmartre, par l'intermédiaire d'une conduite dont on retrouva des fragments près du square Montholon, à rapprocher d'une autre galerie sous la rue Lepic se dirigeant vers la place des Abbesses. Les eaux de Belleville ont peut-être été, dès cette époque, également dérivées sur ces deux bassins.

Les travaux d'adduction des Romains furent abandonnés, puis détruits, en partie et de nouveaux systèmes d'aménagement

utilisant cette fois les sources de filtration à travers les sédiments du sol de Paris datent sans doute de l'époque mérovingienne. Utilisant essentiellement les eaux de Belleville, auxquelles on donna le nom de « sources du Nord », les drainages se firent d'abord par de simples rigoles ouvertes qui se réunissaient en sorte de mares d'où l'eau était reprise par des conduites. Les souillures étant faciles, on construisit ensuite des pierrées qui captaient l'eau à son émergence et la conduisait dans des conduites plus soignées qui débouchaient dans des regards.

Ces sources du Nord formaient deux groupes : les eaux du Pré-Saint-Gervais, réunion de drains venant de Romainville, des Lilas et du versant nord de Belleville, avaient été captées et s'écoulaient par des pierrées exécutées par les religieux du monastère Saint-Laurent. Elles devinrent ensuite la propriété du prieuré de Saint-Lazare, et, en 1182, Philippe-Auguste en fit l'acquisition partielle afin d'alimenter les Halles qui venaient d'être installées. Les eaux du versant sud comprenaient les eaux de Belleville, de Savies et de l'hôpital Saint-Louis.

L'eau de Belleville se collectait au regard de la Lanterne qui s'élève encore aujourd'hui, 207, rue de Belleville, et s'écoulait par un aqueduc qui suivait les rues Levert, des rigoles de la Mare recevant de nombreux drains collecteurs. Il alimenta les premières fontaines publiques de Paris.

Les eaux de Savies furent captées par les moines de Saint-Martin-des-Champs et reçues par un petit aqueduc jusqu'au regard Saint-Martin, d'où une conduite spéciale les dirigeaient sur leur prieuré et sur le Temple.

Enfin une source voisine de la rue Compans actuelle alimentait un aqueduc aboutissant à la « Chambre du Chirurgien » ou regard de Saint-Louis, et, de là, une conduite de plomb longeant les rues de Belleville, Rebeval et de Sambre-et-Meuse l'amenait à l'hôpital après avoir reçu les sources des Esmoucouards venant du versant sud de la butte Chaumont. En 1773, toutes les eaux de Belleville furent dirigées sur l'hôpital Saint-Louis.

Des travaux de cette époque, il subsiste d'assez rares vestiges : quelques bornes gravées sur le parcours des pierrées des sources du Nord : au n° 353, rue de Belleville, au n° 42, rue des Bois, au n° 5, rue de l'Est, ainsi que le regard de la Lanterne,

de Saint-Louis, au n° 169, rue de Belleville, un derrière l'église de Ménilmontant.

Au xvi^e siècle, une nouvelle adduction d'eau devait dériver sur le palais des Tuileries les eaux des coteaux de Saint-Cloud. Construit par Bernard Palissy, en 1566, sur les ordres de Catherine de Médicis, l'aqueduc dit de Chaillot, dont l'origine romaine avait d'abord été évoquée lors de la découverte des fragments au xviii^e et xix^e siècles, se composait d'une conduite forcée en tuyaux de poterie à emboîtement, noyée dans un massif de béton. Partant de Saint-Cloud, il passait au pont de Saint-Cloud, au rond-point de Boulogne, au viaduc d'Auteuil, au jardin des Bonshommes, sous la rue Nicolo, sous l'emplacement du palais de l'Industrie, il se terminait aux Tuileries. Il fut abandonné pendant les luttes de Ligue.

Le xvii^e siècle vit, d'une part, la réalisation d'un projet émanant de Henri IV visant le rétablissement de l'aqueduc d'Arcueil et qui devait permettre un développement plus important de la ville sur la rive gauche. Les travaux commencés en 1613 devaient, sous l'autorité de Marie de Médicis, se terminer dix ans plus tard. Atteignant presque 13 km, du bassin de captation du Rungis au château d'eau de l'Observatoire, son trajet après son entrée à Paris était le suivant : il traversait le boulevard Jourdan, s'engageait sous le parc Montsouris, passait au-dessus du tunnel du chemin de fer de ceinture, coupé par l'avenue, Reille, il passait la ligne de Sceaux, traversait la rue d'Alésia, l'avenue Montsouris, franchissait souterrainement la rue de la Tombe-Issoire, l'avenue du Commandeur, les rues Bezout, Hallé, Dareau, Ducouëdic, l'hospice La Rochefoucault, la gare Denfert-Rochereau, le boulevard Saint-Jacques et, après avoir traversé les terrains de l'Observatoire, arrivait au château d'eau construit à l'angle de la rue Cassini et de l'avenue de l'Observatoire.

Mais, d'autre part, tout au court du siècle, se développa un système de pompage de l'eau de Seine. La première pompe, dite de la Samaritaine, fut construite par Jean Linder en 1608. Installée sur la seconde arche du Pont-Neuf, la machine était formée de quatre pompes aspirantes et foulantes, actionnées par une roue à aubes mues par le courant. Elle fournissait environ 700 m³ par jour d'une eau ordinairement trouble, canalisée jusqu'à un réservoir situé dans le cloître Saint-Germain-l'Auxer-

rois et elle alimentait la fontaine de la Croix du Trahoir, les bâtiments du Louvre et des Tuileries et le quartier voisin. Elle fonctionna jusqu'en 1772, fut reconstruite à cette époque et finalement démolie en 1813.

En 1623, une pompe hydraulique analogue à la précédente fut mise en service au pont Barbier, à l'emplacement du pont Royal ; en 1671 et 1672, deux autres au pont de Notre-Dame, et, en 1695, une au pont de la Tournelle ainsi qu'une pompe à manèges établie en 1700 près de l'Arsenal.

Pour la population des quartiers éloignés de la Seine et de l'aboutissement des aqueducs, l'alimentation en eau restait précaire. Elle recevait soit l'eau des pompes et des fontaines publiques par les porteurs à bretelle, soit l'eau puisée directement dans la Seine par les porteurs à tonneaux. Jusqu'au milieu du XVIII^e siècle, la production totale des divers ouvrages ne dépassait pas 4.000 m³ pour une population supérieure à 500.000 habitants. S'y ajoutait, certes, l'apport de très nombreux puits atteignant la nappe souterraine, moins profonde sur la rive droite, ce qui explique l'extension plus rapide et plus ancienne de la ville de ce côté. Ces puits fournissaient une eau fraîche et limpide : chaque maison importante avait son puits, les plus pauvres avaient un puits mitoyen. Quoi qu'il en soit, il semble bien que chaque habitant ne recevait guère plus de dix litres d'eau par jour et sa mauvaise qualité était évidente.

En même temps qu'une série de forages essayait d'améliorer le rendement et la qualité de l'eau des puits existants, une tentative d'alimentation rationnelle de la ville se faisait jour.

Le premier projet de dérivation d'eau de rivière semble avoir été l'idée de Deparcieux dès la première moitié du XVIII^e siècle. Il projetait de dévier les eaux de l'Yvette au moyen d'un canal maçonné à decouvert les amenant à un réservoir près de l'Observatoire : interrompu par sa mort, ce projet fut repris

Depronnet, puis par Chezy, mais la ville ne disposait pas alors des capitaux nécessaires.

Il est à noter que, dès cette époque, quelques usagers disposaient de filtres à sable ou pierres poreuses essayant d'y améliorer l'eau qu'ils recevaient et Paris possédait déjà des établissements filtrants au quai des Miramionnes (quai des Tournelles), au quai des Ormes (quai des Célestins) au quai de l'Ecole

(quai du Louvre), au port à l'Anglais et à l'île Saint-Louis, qui eurent quelques succès avant la Révolution qui les vit disparaître.

C'est en 1778 que la capitale décida la création d'une Compagnie des Eaux de Paris qui fut confiée aux frères Perrier, et chargée d'installer des pompes à feu et des réservoirs à Chaillot et d'autres pompes au Gros-Caillou. Cette compagnie obtint le droit de distribuer de l'eau dans les maisons par des conduites branchées sur la canalisation publique.

Après le projet de dérivation de la Bièvre, de M. de Fer, qui fut rejeté, le Premier Consul décida de faire dériver les eaux de l'Ourcq dès 1882, tandis que l'ensemble des moyens de production d'eau était confié à une Direction des Eaux de Paris.

L'idée première de cette dérivation revient à Pierre Paul Riquet en 1676 : elle devait apporter 260.000 m³ par jour. Après six ans de travaux, en octobre 1808, les eaux arrivaient au bassin de la Villette et, le 15 août 1809, elles alimentaient la Fontaine des Innocents. Du bassin de la Villette, partait l'aqueduc de Ceinture, galerie souterraine de 4.003 m atteignant le réservoir terminal près de Monceau. De l'aqueduc, quinze conduites principales en fonte étaient branchées et alimentait chacune un château d'eau dans un quartier de Paris. Certaines franchissaient les ponts pour aboutir sur la rive gauche à deux réservoirs : rue Racine et rue Linné. L'eau fut assez abondante pour alimenter quelques dispositifs de lutte contre l'incendie et le nettoyage des rues.

C'est à peu près à cette époque qu'on eut recours à la nappe artésienne qui devait fournir, pour la première fois et en quantité, une eau très pure. Le premier puits artésien, conçu par Emmery, devait primitivement être établi place de la Madeleine, mais fut percé finalement à l'Abattoir de Grenelle de décembre 1833 à février 1841. Atteignant une profondeur de 548 mètres, il fournit au début 3.200.000 litres par jour d'une eau pure, mais chaude (27°5). Son débit tomba rapidement à 1.000.000 de litres.

Le résultat de ce forage, qui enthousiasma le peuple parisien, fut suivi, peu après, du percement du puits artésien de Passy dès juillet 1885 et qui ne fut totalement achevé qu'en 1866. D'une profondeur de 586 m 50, son débit, après avoir atteint 20.000 m³,

se stabilisa à 5.000, tandis que celui de Grenelle voyait son débit tomber à 410 m³. D'autres puits encore : de la Butte-aux-Cailles, terminé en 1901 ; de la place Hébert, 1863 ; de la Raffinerie Say, 1869, fournissaient plusieurs milliers de mètres cubes d'eau.

Mais, au milieu du xix^e siècle, à la suite d'une nouvelle épidémie de choléra particulièrement meurtrière, la ville de Paris décida de remanier complètement le service des Eaux.

Un vaste programme, établi en 1951 par Haussmann et Belgrand, appuyé par Napoléon III, ébaucha dans ses grandes lignes le système d'alimentation en eau potable de Paris. Il fut décidé entre autre :

- La création de deux réseaux de canalisation indépendants, pour le service public et pour le service privé ;
 - L'affectation au service public de toutes les eaux utilisées jusqu'alors à Paris ;
 - L'alimentation du service privé par des sources captées à grandes distances et amenées jusqu'au point de consommation, à l'abri de toutes causes de pollution ;
 - La distribution d'un minimum de 200 litres par jour et par habitant ;
 - L'alimentation des immeubles à tous les étages par la construction de réservoirs aux altitudes convenables ;
 - Paiement à la Ville de Paris de l'eau délivrée aux particuliers.
-

PÉRIODE CONTEMPORAINE

Nous envisagerons donc, maintenant, la lente élaboration du système actuel, avec, d'une part, le recours de la Ville successivement aux sources, puis aux rivières et aux forages, pour faire face aux besoins sans cesse accrus et, d'autre part, le développement parallèle des méthodes d'analyses pour une meilleure connaissance de l'eau livrée à la consommation, études des caractères requis pour la qualification de potabilité qui restait jusque-là une notion empirique.

Conformément au plan de Haussmann et de Belgrand, la Ville de Paris réalisa, tout d'abord, la captation de sources pour assurer son alimentation en eau potable.

La source de la Dhuis, qui se trouve à l'origine de la rivière du même nom, petit affluent du Surmelin qui lui-même se jette dans la Marne entre Château-Thierry et Doumans, fut la première captée. Recueillie au milieu des éboulis, formant le fond de la vallée, par deux fortes conduites de fonte, puis reprises par un aqueduc double à l'origine, ses eaux viennent d'une nappe circulant à travers les fissures de calcaire, d'où un certain danger de contamination par manque d'épuration ou par engouffrement des eaux superficielles sur le périmètre d'alimentation.

Après un trajet de 130 km, l'aqueduc de la Dhuis se termine au réservoir de Ménilmontant où il déverse depuis 1865 environ 20.000 m³ d'eau par jour. Destinée aux quartiers hauts de la capitale, son débit irrégulier fut très tôt comblé par l'apport d'eaux de diverses origines, élevées par une usine de la place de l'Ourcq, en particulier par les sources de la vallée de la Vanne, qui apporte en effet, depuis juin 1894, environ 96.000 m³ par jour à Montsouris. Naissant à 14 km de Troyes, dans le massif crayeux compris entre la haute Seine et l'Yonne, la Vanne se jette dans celle-ci à Sens après un parcours de 60 km. Son débit, dépendant étroitement des pluies, à son origine, est

régularisé par l'apport des sources de la partie moyenne de son cours. Trois sources, fournissant un peu plus de la moitié de la quantité d'eau totale, pénètrent directement dans l'aqueduc collecteur. Le reste est apporté par une douzaine de sources basses qui sont relevées par les usines de Chigy, de la Forge, de Malay-le-Roi et de Maillot.

Ces deux sources portaient à 70 litres par jour l'eau dont pouvait disposer chaque habitant aux environs de 1890.

Pendant une période, dont la durée est mal déterminée, mais signalée dès les premiers travaux de l'observatoire de Montsouris, la Ville semble avoir utilisé le drain de Saint-Maur, qui prenait les eaux du contrefort qui sépare les deux côtés de la boucle de la Marne, au point où ils sont le plus rapprochés. Il pénétrait dans le versant ouest, au milieu du calcaire grossier, à 145 mètres de la rivière. Profond de douze mètres à son origine, il débouchait à l'aval de l'usine municipale de Paris dans un puisard. Formé d'abord de tuyaux de fonte, il se changeait ensuite en un aqueduc maçonné. Une pompe aspirait l'eau du puisard et sa vitesse était réglée de manière qu'une partie se déverse dans la Marne, ce qui empêchait la rivière d'y pénétrer. L'eau ainsi recueillie venait de la nappe souterraine et aussi de la Marne filtrée à travers les fissures du calcaire.

La Ville de Paris capta ensuite, en mars 1893, les sources de l'Avre. Quatre sources importantes : Nouvet, Erigny, Gravières et Foisy se réunissent pour former le rû de la Vigne qui se jette, après un trajet de 2 km, dans l'Avre, affluent de l'Eure. La source du Brueil, après avoir grossi une petite rivière désignée sous le nom d'Avre supérieure, se joint au rû de la Vigne, à Verneuil (Eure-et-Loir). Les eaux collectées par un aqueduc, depuis Rueil-la-Gadelière, arrivent au réservoir de Saint-Cloud-Montreuil, après un parcours d'une centaine de kilomètres.

Tandis que, dès cette période, se développe une surveillance extrêmement sévère des sources déjà captées, par des prélèvements quotidiens et diverses études de leur périmètre d'alimentation, le service des Eaux, en prévoyance d'une augmentation considérable des besoins, à l'occasion de l'Exposition de 1900, recherche de nouvelles sources.

Après avoir fait explorer les sources de Fontaine-sous-Jouy, dans la vallée de l'Eure en vue de les introduire dans l'aqueduc

de l'Avre, il fait procéder à l'étude des vallées du Loing et du Lunain, qui marque le début des importants travaux de Diénert.

Toutes ces sources sont situées dans le département de la Seine-et-Marne. Elles émergent à courte distance de deux cours d'eau : le Loing et le Lunain, ce dernier se déversant à Epizy, dans le Loing, lequel se jette ensuite dans la Seine après Moret, à Saint-Maurès. Elles sont groupées dans une région peu étendue qui remonte d'Epizy jusqu'au-dessus de Nemours. Le Loing reçoit, sur sa rive gauche, les sources de Chaintréauville et de la Joie, en amont de Nemours, et, en aval de cette ville, les sources des Bignons et du Sel, très voisines l'une de l'autre. Le Lunain reçoit sur sa gauche la source Saint-Thomas, située dans la commune de la Gennevraye, près de Cugny, et, sur sa droite, la source Villemer, dans la commune du même nom.

Les eaux circulent dans les diaclases de la craie sénonienne et se font jour à travers la craie remaniée et les alluvions. Celles du Loing, relevées en partie, reçoivent à l'usine de Sorgues les eaux du Lunain et pénètrent dans un aqueduc commun qui rejoint, au poste de l'Esquinemare, dans la forêt de Fontainebleau, l'aqueduc de la Vanne.

Alors que, dès le début du siècle, on envisage de faire appel aux eaux de rivières pour alimenter Paris, quelques sources seront encore étudiées et certaines d'entre elles captées.

C'est ainsi qu'en 1911-1912, l'attention se porte sur le Durteint et la Voulzie. Dès 1875, la Ville de Provins, alimentée jusque-là par des puits et siège de fréquentes épidémies de typhoïde, avait capté la source de Saint-Martin, sur le Durteint, et l'affection avait disparu. Après une longue étude, les eaux de la Voulzie, du Durteint et du Dragon furent acheminées sur la capitale, à partir du mois de mai 1925 et reçues au réservoir de Montsouris.

De nombreux autres projets ne devaient pas aboutir.

Diénert étudia les sources de Cailly, dans le département de l'Eure. Les eaux claires, limpides, sortent abondamment de pittoresques galeries et jaillissent de la craie, sans terrain de transition, elles paraissent à première vue favorables.

Les sources de Châtillon-sur-Seine, à Courcelle-sur-Seine, auraient pu apporter 2.000 litres par seconde, mais elles commu-

niquent souterrainement avec la Seine et de nombreux puisards. Son traitement préalable était donc nécessaire.

Les sources de l'Yonne et de la Cure ne pouvaient également être captées que si elles étaient épurées ou stérilisées, l'épuration pouvant être obtenue par filtration à travers les sables alluviaux de l'Yonne.

De même, pour compléter le débit de l'aqueduc de la Dhuis, on songea aux sources des vallées du Grand-Morin et du Petit-Morin, du Surmelin et du Verdon, du Sourdon et aux eaux des alluvions de la Marne, mais ce déficit ne devait être comblé qu'en février 1936 par l'appoint de trois puits artésiens creusés sur le territoire de Villemomble. L'un, profond de 849 mètres, apporte des eaux faiblement minéralisées dont la température atteint 22°. Son débit journalier est de 6.000 m³. Les deux autres atteignent la nappe de l'étage sparnacien et leur débit journalier est de 7.500 m³. Ce forage porta aux environs de 34.000 m³ par jour l'eau transportée par l'aqueduc de la Dhuis, mais en modifia les caractéristiques. La température passa de 11° à 17°, la turbidité augmenta légèrement, tandis que la résistivité s'abaissait par suite d'une élévation de l'alcalinité et des sulfates.

Enfin, depuis le 23 mai 1936, le débit des sources de la Vanne fut renforcé par les Vals d'Yonne. Des puits furent creusés dans la commune de Gisy-les-Nobles, en bordure de la rive droite de l'Yonne, à l'endroit où l'aqueduc de la Vanne traverse en arcades la vallée. Les terrains de cette région sont formés essentiellement de craie recouverte par quelques lambeaux de terrains tertiaires. Le fond de la vallée de l'Yonne est formé d'alluvions anciens, avec, au-dessus, du sable sur une grande épaisseur. L'usine des Vals d'Yonne fournit un appoint de 26.000 à 37.000 m³ par jour, grâce auquel l'aqueduc peut dériver, en tout temps, sur Paris 135.000 à 140.000 m³.

Telles sont les sources qui apportent la majeure partie de l'eau potable de Paris. Elles appartiennent à la Ville et sont réparties dans un rayon de 150 km autour de la capitale. Elles sont confiées à la section des dérivations de la Direction technique des Eaux et de l'Assainissement, qui assure la construction, l'entretien des aqueducs, des usines élévatoires, la mise en valeur des périmètres de protection, l'amélioration des installa-

tions existantes et la recherche d'eaux nouvelles pour compléter le débit des aqueducs.

Fournissant à peu près 500.000 m³ par jour, elles seraient presque suffisantes si elles étaient strictement réservées à la consommation. Mais une utilisation plus judicieuse de nos ressources en cette eau de très bonne qualité et aussi du système de double canalisation dont est doté Paris pose encore de difficiles problèmes à résoudre à l'heure actuelle. En attendant une solution, l'eau de source ne pouvant assurer tous les besoins en eau potable, un important appoint doit être recherché dans les eaux superficielles et ceci depuis fort longtemps.

* *

En effet, malgré les vœux exprimés dans le plan de 1854, on ne put, que pendant de bien courtes périodes, abandonner les eaux de rivière.

Certes, l'Ourcq, dont la pollution était très grande, fut rapidement et définitivement réservé aux services publics.

La Marne, par contre, semble avoir toujours, même si parfois de façon minime, contribué à l'alimentation en eau potable. Elle était destinée aux quartiers hauts de la région nord de Paris, après élévation de ses eaux par l'usine de Saint-Maur et elle ne fut sans doute délaissée qu'aux environs de 1892-1895, où tous les besoins auraient été couverts par les sources. Mais, pendant cette même époque, des études étaient faites en vue d'épurer les eaux de rivière, et, dès 1896, des filtres étaient installés à Saint-Maur, et, trois ans plus tard, l'eau de Marne était transitoirement mélangée à l'eau de la Dhuis, au réservoir de Ménilmontant.

La situation était telle, en effet, que, vers 1906, des milliers d'habitants ne disposaient encore que de puits, dont l'eau était pour le moins suspecte, tous les résultats des diverses analyses étant plus mauvais que ceux des eaux superficielles. Le recours aux rivières, après traitement préalable, *a fortiori*, ne pouvait donc être plus défavorable.

Quant à la Seine, après avoir été pendant plusieurs siècles, le réservoir essentiel de Paris, elle ne devait être reprise que plus tardivement. Appelée à combler parfois le déficit de la

Vanne, dans certains quartiers de Paris, on avait, dès novembre 1899, prévu son utilisation pour la consommation et installé des filtres à sable à Ivry. A trois reprises en 1907, la station d'Ivry fut amenée à contribuer à l'alimentation de la population parisienne en eau potable, mais c'est seulement cinq ans plus tard que son utilisation fut effective.

Après de multiples perfectionnements, les deux établissements filtrants ont un aménagement à peu près identique. Celui de Saint-Maur produit actuellement 300.000 m³ par jour avec 80 bassins. L'installation d'Ivry peut produire 400.000 m³ par jour et dispose de 192 bassins.

L'eau de la Marne, puisée et élevée, est refoulée dans des canaux formant chicane puis dirigée sur les préfiltres. L'eau de Seine, avant de gagner les filtres, passe sur trois lits de graviers grossiers. Les filtres sont constitués par des bassins de 2 m 50, comprenant une couche de sable tamisé de 70 cm, reposant sur des dalles poreuses de ciment, de 7 cm d'épaisseur, séparées du radier par des dés de béton.

En période de crue, quand l'eau est trouble, pour éviter un colmatage trop rapide des filtres, on précipite les plus grosses impuretés, par l'action préalable du sulfate d'alumine ou du permanganate de potassium, ce qui, d'ailleurs, ne va pas sans dommage pour les bassins filtrants.

A la sortie des filtres, les eaux passent dans des bassins couverts où elles sont reprises par des pompes élévatoires principales dans le corps desquelles est effectuée la stérilisation. La vitesse de filtration varie entre cinq et quinze mètres. Il existe à Saint-Maur une station de filtration rapide fournissant 50.000 m³.

Les filtres sont nettoyés à leur surface par de l'eau envoyée par des lances et en profondeur par un courant d'eau qui traverse toute l'épaisseur du sable. Certains préfiltres sont traités de même ou par l'air comprimé, les dégrossisseurs d'Ivry en particulier.

Cette épuration mécanique est nécessairement complétée par un traitement chimique qui utilisa pendant longtemps les dérivés du chlore, méthode employée pour la première fois à Paris en 1911, sur les conseils du docteur Roux, pour les eaux de la Marne à Saint-Maur. On employa alors l'hypochlorite de

soude et on détruisait l'excès de chlore par le sulfite de soude. Au début de la guerre de 1914, en raison des difficultés d'approvisionnement, on utilisa le chlorure de chaux, et, pour plus de sécurité, les eaux de sources furent également traitées. Les avantages de ce procédé facile et peu onéreux, considérable surtout par la stérilisation des eaux qu'il réalise, ne devait plus être abandonné depuis.

Jusqu'à il y a quelques mois, l'eau filtrée à Ivry était soumise à l'action du chlore. Les doses utilisées étaient en moyenne de 0,30 mg de chlore par litre. Comme nous le verrons plus loin, l'inconvénient majeur de cette technique, est le développement de mauvais goûts dans certaines conditions. Aussi, récemment, utilise-t-on le peroxyde de chlore, qui permettrait de les combattre efficacement. A Saint-Maur, l'eau est traitée par l'ozone, le chlore pouvant d'ailleurs être utilisé comme secours, sous forme d'hypochlorite de soude.

La direction de ces établissements filtrants est confiée à la section des machines de la D.T.E.A. qui assure, d'autre part, l'élévation à un niveau convenable des eaux de sources, pour permettre leur distribution dans les différents quartiers de la capitale.

* *

Répondant aux critères actuellement exigés d'une eau potable, ces eaux de rivières sont mélangées aux sources, dans des proportions variables et arrivent aux réservoirs, d'où elles sont acheminées dans le réseau de distribution.

Les réservoirs ont pour but d'emmagasiner l'eau aux heures creuses et de fournir le supplément nécessaire quand, momentanément la consommation dépasse le débit des aqueducs d'arrivée. Certains sont réservés au service privé, d'autres affectés aux deux. Les réservoirs d'eau potable sont couverts et divisés en compartiments pour permettre les travaux d'entretien et le nettoyage tout en restant partiellement en fonction.

Ils sont construits à des altitudes différentes, afin de desservir les étages les plus élevés des immeubles, et ils alimentent des zones bien limitées. Dans l'ordre chronologique de leur construction, le réservoir de Ménilmontant, le plus ancien, date de 1865, 50, rue Saint-Fargeau et 51 bis, rue du Surmelin, à

Paris, dans le 20^e arrondissement. Son étage supérieur, réservé seul à l'eau potable, est d'une capacité de 92.150 m³ ; il reçoit la Dhuis et un apport de Saint-Maur et d'Ivry. Une partie de son eau est refoulée par l'usine de Ménilmontant, dans la cuve de Belleville et son réservoir, ce dernier édifié en 1868, 38, rue du Télégraphe.

Le réservoir de Montsouris (1874), installé 115, rue de la Tombe-Issoire, dans le 14^e, comprend deux étages, affectés tous deux à l'eau potable. D'une capacité de 202.591 m³, il reçoit les eaux de la Vanne, de la Voulzie, du Loing, du Lunain et un complément d'Ivry.

Celui de Montmartre (1869), 6, parvis du Sacré-Cœur, est formé de trois étages, dont les deux supérieurs reçoivent de l'eau potable. L'étage le plus élevé n'a qu'un seul compartiment et sert de réserve. L'eau vient du réseau Avre-Dhuis refoulée par l'usine de Saint-Pierre de Montmartre. Toute proche, une cuve datant de 1927 a la même alimentation.

Enfin, le réservoir de Saint-Cloud-Montreuil (1893) renforcé en 1937, d'une capacité de 425.973 m³, reçoit l'Avre.

De ces réservoirs partent des conduites maîtresses en béton armé ou en fonte. Elles alimentent les moyens et petits tuyaux de distribution sur lesquels sont branchées les canalisations qui conduisent l'eau dans les immeubles ou aux appareils hydrauliques du réseau et sont elles-mêmes en fonte, fer étiré, mais aussi en plomb, ce qui, dans certaines conditions, peut être un danger. En principe, toutes les conduites sont dans l'égout, où elles occupent la partie supérieure d'une paroi latérale ; pour quelques-unes seulement, existent des galeries souterraines spéciales.

La provenance de l'eau consommée dans une zone considérée de la ville dépend de l'altitude de celle-ci. On distingue ainsi quatre régions. L'une basse au-dessous de la cote 40 et située sur chacune des rives de la Seine, reçoit l'eau du réservoir de Montsouris. Entre les cotes 40 et 65, sur la rive droite, l'eau de Saint-Cloud et de Ménilmontant sur la rive gauche celle de Saint-Cloud et l'eau d'Ivry refoulée directement. La zone haute comprend trois parties distinctes alimentées par Montmartre, Belleville et l'eau refoulée directement par l'usine de Montsouris et puisée dans ce réservoir.

Au-dessus de la cote 100, l'eau vient des cuves de Montmartre et de Belleville et par, des prélèvements directs sur les conduites de refoulement, issues des usines de relais, contribuant à assouplir la distribution. Des communications entre ces canalisations permettent, en cas d'excès ou d'insuffisance de production, le transfert de l'eau d'une zone dans l'autre, constituant des secteurs de battement qui se déplacent suivant les besoins.

Sur le réseau de distribution de l'eau potable, sont, en outre, branchées certaines bouches d'incendie, dites du réseau des cent mètres, où, malgré sa qualité, l'eau est utilisée en raison de sa pression qui permet d'atteindre les étages supérieurs des immeubles ; les bornes-fontaines, les bouches de marché, les fontaines Wallace, quelques fontaines décoratives.

L'une des caractéristiques essentielles de ce réseau d'eau potable, était d'être doublé, en tous points, par un réseau d'eau brute, comme l'avait prévu Haussmann et Belgrand. L'un ne devait recevoir que les sources et l'autre des eaux d'origine diverse, dangereuses à consommer et réservées aux besoins industriels et domestiques, non alimentaires, ainsi qu'au service public. Les deux canalisations cheminant en voisinage immédiat, pénétraient jusqu'à l'intérieur des immeubles particuliers. Ce dispositif ne resta pas sans entraîner des complications. Du fait de la proximité des conduites, des communications pouvaient s'établir spontanément et, bien que la pression de l'eau potable fût supérieure, une contamination du réseau par l'eau brute était à craindre. Mais surtout des liaisons clandestines furent établies par les usagers eux-mêmes en des milliers de points. Pour parer à ce danger, force a donc été de remplacer cette eau après désinfection préalable des canalisations par de l'eau filtrée potable. Cette nécessité devint d'autant plus impérieuse que ces eaux brutes sont, depuis dix ans environ, livrées dans leur état naturel, sans aucun traitement, la verdunisation à laquelle elles étaient autrefois soumises ayant été supprimée. On assiste donc à la disparition progressive de ce réseau, tandis que les besoins en eau potable s'en trouvent encore accrus. Pour tenter de satisfaire les demandes, un appel de plus en plus important est fait, chaque jour, aux eaux superficielles traitées, qui, tout en possédant les qualités hygiéniques exigées, ne sont pas sans inconvénient et altèrent toujours les qualités fonda-

mentales des eaux de sources auxquelles elles sont mélangées. Ne serait-ce que la température par exemple, les eaux de rivière, des lacs étant beaucoup plus chaudes l'été, elles diminuent la fraîcheur, une des qualités les plus appréciées du consommateur, et qui d'ailleurs conditionne un peu la saveur. Or le refroidissement, surtout lorsqu'il doit intéresser de tels volumes, est une opération particulièrement difficile à réaliser et onéreuse.

A côté de cet ennui mineur, même si d'une façon globale, les eaux de rivières, après traitement, possèdent les qualités physiques, chimiques et bactériologiques d'une eau potable, elles posent, comme nous le verrons plus loin, des problèmes parfois très embarrassants et portent de plus en plus actuellement à reconsidérer ces eaux dans leurs rapports avec les eaux usées qu'elles reçoivent en amont des usines de filtration et auxquelles elles servent souvent trop largement de milieu de dispersion.

A première vue, il semble donc regrettable de ne pouvoir mieux utiliser ce système de double canalisation qui est une réalisation remarquable, tant du point de vue technique que sur le plan de l'hygiène. Cependant, en pratique, son emploi est très délicat et certainement impossible si le réseau d'eau non potable véhicule des eaux brutes. Il nécessite une connaissance parfaite des conduites et expose inmanquablement au grave danger de communications entre les deux systèmes qui risquent toujours d'être établies volontairement ou non. Un contrôle très sévère et aussi minutieux paraît bien difficile à exercer. Donc, si la double canalisation pouvait être maintenue efficacement, il conviendrait évidemment de réserver les eaux de source de très bonne qualité aux usages alimentaires et à l'hygiène corporelle, les eaux brutes étant destinées aux autres soins domestiques, après un léger traitement préalable les transformant en « eaux d'usage » inoffensives si elles devaient être de façon accidentelle mélangées aux eaux d'alimentation. Ceci se heurte à des difficultés pratiques considérables :

- Accroissement des centres de traitement des eaux, voire la création de nouveaux ;
- Une surveillance accrue des réseaux ;
- Et, par suite, un prix de revient beaucoup plus élevé, et la mise en œuvre de ce système ne paraît donc, malheureusement, guère possible actuellement.



Ces eaux, telles qu'elles sont livrées à la population parisienne, font l'objet d'une surveillance continue.

C'est d'abord d'une façon assez empirique, basée surtout sur les caractères organoleptiques que l'on recourut de préférence aux eaux de source et plus tardivement seulement des analyses précises recherchèrent essentiellement les substances dont la présence pouvait faire craindre une pollution.

En 1876, l'Observatoire de Montsouris commença à pratiquer chaque semaine l'examen des eaux de consommation, mais ce n'est que dix ans plus tard qu'une commission de l'assainissement de Paris chargeait plusieurs ingénieurs de ce laboratoire de rédiger les instructions relatives à ces analyses. Entre temps cependant, le Comité consultatif d'Hygiène publique adoptait les techniques préconisées par le docteur G. Pouchet, méthodes jugées insuffisantes par Montsouris, qui publia alors un sommaire des analyses pratiquées dans le service.

Depuis cette date, on assista au perfectionnement progressif des investigations, et une longue série de travaux, échelonnés sur plusieurs dizaines d'années, établissait de façon définitive les caractéristiques de chaque eau utilisée à Paris. Restait à contrôler la constance de celles-ci par des prélèvements fréquents, toute modification faisant rechercher une contamination, et à prévoir des moyens de protection.

Nous allons voir comment est organisée actuellement la Surveillance des eaux potables de la Ville de Paris.

Elle comporte une direction technique composée de plusieurs services et un service de contrôle divisé en plusieurs sections, l'ensemble ressortissant d'une Direction générale des Services techniques.

Le Service des Dérivations de la Direction technique des Eaux et de l'Assainissement surveille les sources et, en particulier, leur périmètre d'alimentation et assure l'exécution des travaux destinés à protéger les eaux de toute contamination. Il entretient en outre les ouvrages de captages qui doivent rester en parfait état de propreté et réalise le jaugeage journalier des sources. L'exploitation des usines de relèvement des conduites forcées et des postes de stérilisation, particulièrement délicate

en raison de la situation de ces installations disséminées dans la campagne ; l'entretien, l'étanchement, la consolidation des aqueducs en dépendent également.

Le Service de Contrôle, par son laboratoire local, ainsi que l'avait conçu Diénert en 1903 pour l'Avre, effectue des analyses sommaires et recueille certains renseignements hydrogéologiques concomittants. Ces laboratoires ont été maintenus mais ont perdu de leur intérêt, compte tenu de la chloration, et leur rôle est de plus en plus lié à la production.

Le Service des Machines de la D.T.E.A. assume la lourde tâche de la filtration de l'eau, de son refoulement dans le réseau après stérilisation. Deux laboratoires locaux dépendant du Service de Contrôle, à Ivry et Saint-Maur, participent à l'opération et en vérifient l'efficacité.

La distribution de l'eau dans la ville est assurée par le Service de la Distribution de la D.T.E.A. Des prélèvements extemporanés effectués par roulement dans des secteurs différents de la capitale vérifient la qualité de l'eau livrée aux consommateurs. Ces échantillons parviennent à un laboratoire central qui fait une analyse sommaire, certains caractères des eaux d'alimentation étant déterminés en tant que besoins, mais leur intérêt pratique a diminué dans le temps. Entre autre, est encore mesurée régulièrement la résistivité électrique mise au point par Diénert et Guillerd et utilisant la méthode de Kohlraush. Enfin la dégustation de l'eau est assurée par un personnel spécial du Service des Machines, et les postes de stérilisation disposent de fruites témoins, poissons très sensibles à la présence de traces de chlore, et qui sont encore utilisées et visibles au réservoir de Montsouris. A ce propos, il convient de rappeler le problème des saveurs anormales, objets de multiples récriminations, et particulièrement difficiles à combattre. Rarement le chlore persistant après stérilisation des eaux est perçu lui-même, mais il est responsable de la formation de chloro-phénols qui développent un goût très tenace perceptible au taux de 1×10^{-5} et même moins et rendant l'eau impropre à la consommation. Ces produits proviennent de la combinaison du chlore avec les phénols, déchets de nombreuses fabrications. Les industries gazières ont été les principales responsables, mais aussi beaucoup d'autres industries chimiques avec, plus récemment, le développement

de la préparation des désherbants de synthèse. Or ces résidus sont déversés dans les rivières, en quantité de plus en plus grande et sont doués d'une grosse résistance, ne se transformant pratiquement pas dans les milieux naturels et pouvant ainsi polluer les rivières sur une partie de leur cours. Ce même goût d'iodoforme se produit dans certaines canalisations à revêtement intérieur goudronné. Divers traitements ont été proposés, dont la pré-ammonisation, mais beaucoup d'auteurs pensent que pour aboutir efficacement il serait préférable de les éliminer totalement des eaux résiduaires avant le rejet à la rivière.

D'autres saveurs désagréables sont communiquées à l'eau par les résidus de diverses industries agricoles, telles les distilleries de betteraves, de fruits et de graines, ainsi que par la décomposition du plancton et de certaines algues qui, de plus, lui confèrent une mauvaise odeur et en altèrent parfois la limpidité. Ces algues peuvent se développer dans les canalisations elles-mêmes, où elles réalisent un feutrage pouvant favoriser la prolifération de certains germes, mais surtout elles sont capables d'envahir avec une extrême rapidité les bassins filtrants dont elles entravent le fonctionnement. Par un phénomène encore mal expliqué, lié peut-être à une augmentation de leur sécrétion, elles déterminèrent le colmatage des filtres, d'abord à Saint-Maur dès 1949 puis à Ivry, qui subit une crise particulièrement tenace pendant les mois d'août et de septembre 1953. L'eau contenait alors une grande quantité d'algues vertes et de diatomés qui ont été retrouvées dans la rivière jusqu'au canal de Bourgogne, l'Armançon et l'Yonne, mais la cause de cette brusque prolifération reste inconnue et, pour certains, serait liée à un changement dans la composition de l'eau, présence de phosphore par exemple ou d'oligo-éléments. Ils prévoient d'ailleurs la possibilité d'un développement tout aussi d'autres algues dans les autres affluents. On conçoit l'importance de ce problème, tant par le ralentissement considérable qu'il entraîne dans le débit des usines filtrantes, que par son retentissement sur la qualité de l'eau.

Quelquefois enfin, transitoirement et sans aucun danger, l'eau peut se troubler par suite d'un changement de circulation dans la conduite publique ou d'une vitesse beaucoup plus grande lors des essais périodiques des bouches d'incendie par exemple ;

d'autres fois, elle est blanchâtre par la présence d'imperceptibles bulles d'air.

Enfin l'examen micrographique des eaux a été l'objet des travaux de Miquel dès 1878. Encore récemment, on pratiquait une numération des germes totaux qui n'aurait pas l'importance qu'on lui attribuait autrefois. Pour la plupart des auteurs en effet elle n'a de valeur que par sa répétition à intervalles éloignés ou à la suite de circonstances météorologiques susceptibles de modifier la nappe. Elle permet d'évaluer la perméabilité des terrains qui contribuent à alimenter une source, de même que pour vérifier l'action des filtres. On se contente actuellement dans la pratique de la recherche et de la numération des germes tests de contamination fécales : coliformes, perfringens, germes indologènes. Ceci représente la surveillance courante du Service du Contrôle des Eaux de la Ville de Paris.

Mais toutes les méthodes anciennes ont été renouvées par BUTIAUX qui dans un rapport très récent montre la nécessité de certaines analyses pratiquées d'ailleurs dans quelques laboratoires. Il insiste sur l'intérêt du dénombrement des germes aérobies pour estimer la qualité des eaux de table et des eaux filtrées. Pour la colimétrie, entre autres procédés, il retient la technique particulièrement élégante de la culture sur membrane qu'il a mise au point en France et qui est utilisée de façon courante au service du Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris. L'eau est filtrée à travers une membrane de cellulose par aspiration sur pompe à eau, puis on cultive sur un milieu électif. Une température d'incubation différente permet de distinguer *Escherichia coli* des autres coliformes. Il préconise également la recherche des streptocoques fécaux des *Clostridium sulfito-réducteurs*, des *Salmonella* et de leur bactériophages spécifiques. Quant aux autres germes pathogènes *Shigella*, *Leptospires*, virus poliomyélitiques et *Coxsackie* aucune technique n'est actuellement consacrée, mais l'intérêt de leur recherche s'avère de jour en jour plus nécessaire.

Dans l'épidémiologie des maladies virales, l'utilisation des milieux naturels pour évacuer les eaux usées joue très certainement un rôle important. Pour la maladie de HEINE-MÉDIN en particulier, M. LÉPINE a pu dire que « la généralisation du tout à l'égout est un des facteurs de diffusion du virus poliomyé-

litique ». On sait que le virus est éliminé en grande quantité dans les selles des malades et des porteurs de germes. Seules les selles des malades sont désinfectées et encore pendant un temps insuffisant, le malade étant contagieux dès avant l'affection et pendant plusieurs mois. La résistance du virus hors de l'organisme est grande et dépasserait cent jours ; il résiste à l'auto-épuration et traverse les filtres surtout si la filtration est rapide. Le chlore est actif contre le virus, mais pour le détruire de façon régulière et certaine les doses habituellement employées ne sont peut-être pas suffisantes. Une quantité minime de virus risque donc d'apparaître à certaines périodes. Il est vrai que certains auteurs pensent que ce pourrait être là un avantage si des doses minimales de virus peuvent déterminer une affection inapparente capable de développer un certain degré d'immunité, qui protégerait l'individu lors d'une contamination massive ultérieure.

A Paris, la répartition des cas varie beaucoup suivant la zone considérée. Cette maladie paraît avoir un faible développement dans les quartiers ne recevant que de l'eau de source, un peu plus important dans les secteurs alimentés par la Marne et les plus nombreux cas sont enregistrés dans ceux dépendant de la Seine.

Dans le cadre de la poliomyélite en particulier mais aussi dans toutes les maladies dont la transmission hydrique est possible, cette surveillance des eaux d'alimentation tend à prendre un caractère médical et cet aspect du contrôle appartient depuis 1899 à l'Inspection Générale des Services d'Hygiène de la Ville de Paris et du Département de la Seine qui en a confié récemment l'application au Service du Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris. Mais les méthodes à mettre en œuvre sont d'un autre ordre que celles utilisées jusqu'ici : elles ont nécessité la mise au point des cultures sur tissus en vue d'isoler les virus et à la recherche des formes filtrantes des bactéries.

Peut-être doit-on chercher aussi dans l'eau l'étiologie de divers états pathologiques en dehors de toutes maladies infectieuses : un retentissement sur le système endocrinien, l'origine de certains goîtres sans carence iodée, par présence éventuelle d'une substance toxique difficilement destructible. Les chlorophénols à côté de leur saveur désagréable interviendraient par-

fois dans des manifestations allergiques. Dans certaines conditions l'eau peut se charger d'une quantité anormale et nocive de plomb au contact des conduites qui la contiennent. Exceptionnellement à Paris, compte tenu du degré hygrométrique élevé, cette éventualité se trouve réalisée s'il y a stagnation prolongée de l'eau ou réunion de certains facteurs : voisinage d'un câble électrique mal isolé, de tuyaux de chauffage central, résidu de limailles de plomb après une installation nouvelle. Deux cas de saturnisme ayant cette origine ont été signalés dans la capitale récemment.

Cette orientation nouvelle de la surveillance médicale des eaux s'inscrit dans le cadre de la protection sanitaire des populations et sera peut-être révélatrice. Des rapports à l'O.M.S. signalent une évolution parallèle dans divers pays étrangers.

PROJETS D'AVENIR

Reste le difficile problème de satisfaire toujours plus largement des besoins chaque jour plus grands : la rapide et énorme augmentation de la consommation étant la conséquence de l'accroissement de la population et de son confort. En un siècle en effet, le nombre des habitants de la capitale a presque triplé passant de 1.000.000 en 1854 à 2.850.000 actuellement, tandis que les demandes en eau potable étaient plus de dix fois supérieures et passaient de 87.000 m³ par jour à 900.000 de moyenne journalière avec pointes dépassant le million en été.

Pendant les périodes chaudes, les divers moyens de production pouvant être mis en œuvre simultanément par les principales exploitations n'ont pas toujours pu combler les demandes et il a fallu recourir parfois aux réserves représentées par capacité des réservoirs, ce qui pour Paris ne correspond qu'à une journée de consommation moyenne.

Ainsi, après l'insuffisance des sources captées, les rivières elles-mêmes ne parviennent plus à fournir et la situation est très difficile les années de sécheresse. La Seine, par exemple, en septembre 1949, entièrement pompée à l'amont ne coulait plus dans la capitale.

Divers aménagements ont été proposés pour pallier à ce déficit. En premier lieu, ce que l'on peut considérer comme de petits moyens parce que temporaires quant aux résultats tendraient à accroître la production des ouvrages existants.

Entre autres, une régularisation saisonnière du débit de la Seine notamment ; c'est le but que se propose les barrages réservoirs dont la première série terminée en 1951 comprend quatre lacs. Dans le département de l'Yonne les lacs du Crescent, de Chaumeçon, et de la Pannecière équipés, d'autre part pour

l'utilisation de l'énergie hydroélectrique. A côté d'eux, moins importants, ceux du Gros-Bois, des Settons et du canal de Bourgogne. Dans le secteur de la Marne, le barrage de Champaubert-aux-Bois. Les quatre principaux lacs ont une capacité moyenne de 140.000.000 mètres cubes. Ils auraient eu l'important résultat de fournir en août 1950 la moitié de la quantité d'eau mesurée à l'écluse de Suresnes.

Un aspect nouveau de l'utilisation de ces barrages se fait jour dans les ouvrages dont la réalisation est encore en projet. Dans la deuxième étape des travaux, le plus important et le premier à édifier serait celui de la forêt du Grand-Orient intéressant la Seine et l'Aube. On lui prévoit une capacité de retenue de 300 millions de mètres cubes et même davantage, ce qui permettrait de disposer, pendant la saison chaude, d'une quantité voisine de un million de mètres cubes dont la moitié pour Paris. On envisage ici une filtration locale de l'eau, laquelle serait puisée à peu de distance du fond pour obtenir une eau aussi fraîche que possible. Le manque de fraîcheur est en effet un des inconvénients majeurs des barrages réservoirs, l'été. L'eau épurée serait conduite souterrainement jusqu'à l'aqueduc de la Vanne distant de 40 km environ du Grand-Orient. La Dhuis est un peu plus éloignée, mais on pourrait éventuellement compléter son aqueduc avec cette eau.

Dans le secteur de la Marne, on prévoit également les réservoirs du Der et de Chante-Coq. Pour l'Yonne ceux de Moulin-Cadoux, de Fremoy, de Beauregard, de Quarré-les-Tombes, de Dun et un réservoir sur l'Armangon. Dans ce plan figure aussi un canal de dérivation à l'amont de Montereau, destiné à diriger une partie du débit de la Seine sur un centre de bassins filtrants, à créer en un point de la contrée. La quantité d'eau potable désirable serait envoyée sur Paris par une conduite fermée.

Ces lacs d'emmagasinement, destinés à l'alimentation en eau potable, participent aux inconvénients des eaux superficielles. Leurs eaux sont très polluées comme celles des rivières qui s'y jettent ; l'épuration se fait par sédimentation, mais elle demande plusieurs mois pour se réaliser. Une filtration suivie de stérilisation est donc nécessaire pour les utiliser.

Il faut aussi prévoir un vaste périmètre de protection, y interdire la pêche et la construction de maisons sur leurs bords.

Quand au refroidissement de l'eau il est aussi très difficile à obtenir.

Des travaux ont été entrepris pour augmenter la production des établissements filtrants par une meilleure charge des filtres, un perfectionnement des techniques de nettoyage permettant une accélération de la filtration.

On pensa également recourir plus largement aux nappes souterraines et profondes et à exploiter les nappes alluvionnaires.

C'est ainsi que sont actuellement en cours de travaux le captage des Vals de Seine sur le territoire de la commune de la Grande-Paroisse en bordure de la Seine, en aval de Montereau. Le débit recherché, de l'ordre de 50.000 m³ est appelé à combler le déficit saisonnier des sources de la Vanne, du Loing, de la Voulzie en utilisant la pleine capacité de transport de ces aqueducs. Les ouvrages d'adduction comportent l'établissement d'une vingtaine de puits disposés sur un territoire de 90 hectares. Une usine élévatoire sera aménagée à l'intérieur du champ captant et équipée de groupes d'électro-pompes qui aspireront l'eau des puits et la refouleront dans une conduite se déversant dans l'aqueduc de la Vanne. En 1958, les eaux captées pourront arriver directement au centre de Desquinemare en forêt de Fontainebleau et compléteront le débit des aqueducs du Loing et de la Voulzie. Dès 1951, la zone de captation était partiellement organisée ce qui a permis de vérifier les possibilités de rendement des puits filtrants.

D'autres recherches sont faites dans la région d'Aubergenville et les eaux seront destinées à combler l'aqueduc de l'Avre ou seront amenées par une canalisation séparée vers Paris et sa banlieue.

Ces réalisations onéreuses ne peuvent être que transitoires, et le problème de l'eau à Paris ne sera résolu que par l'accomplissement de certains grands projets de captation capables d'apporter pendant une longue période une eau naturellement pure et en quantité abondante.

Parmi ceux-ci l'un des mieux étudiés est l'adduction des Vals de Loire. Ce projet semble très ancien et la première idée en reviendrait à RIQUET au xvii^e siècle, qui pensait en dériver les eaux sur Versailles. Elle fut reprise plusieurs fois au cours

des XVIII^e et XIX^e siècles. En 1870 BELGRAND y songea, mais ce n'est qu'en 1913 que commença une importante étude conduite par DIÉNIERT. Dès cette époque on détermina les caractéristiques des eaux récoltées qui sont constituées pour les 9/10 d'eau infiltrée de la Loire, le reste venant du coteau. L'intensité des pompages en vue de l'alimentation de Paris serait telle, qu'elle laisserait prévoir une filtration accélérée des eaux et Diénert vérifia l'efficacité de l'épuration par une série d'expériences de contamination massive qui donnèrent des résultats satisfaisants. Le colmatage du fleuve que l'on pouvait redouter serait évité grâce au mouvement naturel des sables du lit.

En 1920-21, l'étude porta plus spécialement sur le Val de Belleville, avec la détermination de la vitesse et de la direction des courants souterrains dans toute la région, par l'ingénieuse méthode des pentagones, et le retentissement sur celles-ci des pompages intensifs. On précisa les caractères physiques de ces eaux qui sont inodores, de saveur agréable, mais dont la température peut varier avec les débits de captation et avec l'éloignement plus ou moins grand du fleuve de même que la composition chimique. Bactériologiquement l'épuration serait satisfaisante toutes les fois qu'une épaisseur d'eau moins 50 mètres d'alluvion séparera les ouvrages captants du fleuve. Une double zone de protection des captages devra être établie et un dispositif les protégera contre les inondations.

Le programme d'adduction des Vals de Loire fut adopté par le conseil Municipal de Paris, l'opération fut déclarée d'utilité publique le 11 septembre 1931 et pour la première fois devant l'importance du projet, la Ville de Paris décida de s'associer pour sa réalisation aux communes de la banlieue et quelques-unes de Seine-et-Oise et Seine-et-Marne et ainsi se constitua le « Syndicat général pour l'alimentation en eau de la région parisienne ».

Quant à la réalisation technique, elle pourrait se faire en un ou plusieurs temps, la première solution ayant l'inconvénient d'engager immédiatement d'énormes capitaux.

L'eau captée par des galeries filtrantes installées au bord du fleuve entre Chatillon-sur-Loire et la Charité-sur-Loire gagnerait un collecteur secondaire débouchant à intervalle de 500 m environ dans une conduite principale. Celle-ci serait distante au

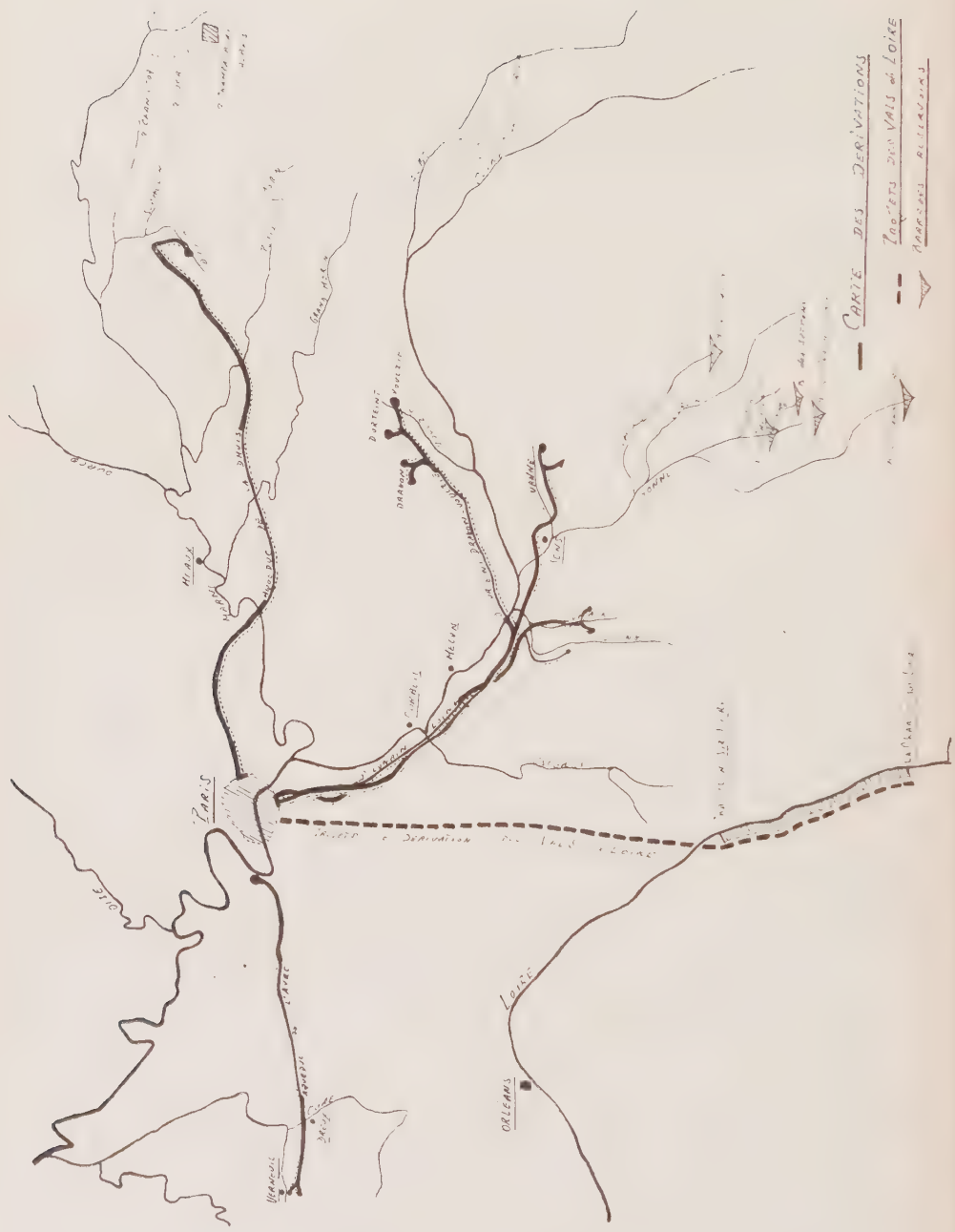
minimum du fleuve de 100 mètres. Les eaux rassemblées à Châtillon-sur-Loire seraient amenées à Paris par deux files d'aqueducs de 150 km. La traversée de la Loire se ferait par un siphon sous-fluvial. L'aqueduc passerait ensuite en souterrain dans la forêt d'Orléans, traverserait les plateaux du Gâtinais et de la région entre Essones et Juine ; des conduites forcées étant utilisées pour franchir les vallées. L'eau arriverait ainsi au sud de Paris dans un vaste réservoir construit à la Ferté-Allais. On prévoit des canalisations spéciales capables d'assurer le transit et la répartition de cette masse d'eau considérable. Elles continueraient l'adduction jusqu'à la limite de la capitale et s'infléchiraient alors l'une vers l'Est et l'autre vers l'Ouest aboutissant à de nouveaux réservoirs.

La restitution au fleuve, des eaux captées serait assurée au moyen d'eau accumulée en période de crue, dans des barrages réservoirs établis en amont des captages. Le plus important ouvrage siègerait à Villerest, à quelques kilomètres de la ville de Roanne : il s'étendrait sur 35 km. et retiendrait 160 millions de mètres cubes.

Ce projet permettrait d'apporter en toute saison, quotidiennement, un million de mètres cubes dont la moitié serait destinée à Paris ; assurant ainsi pour une longue période l'alimentation en eau potable de la capitale de façon satisfaisante.

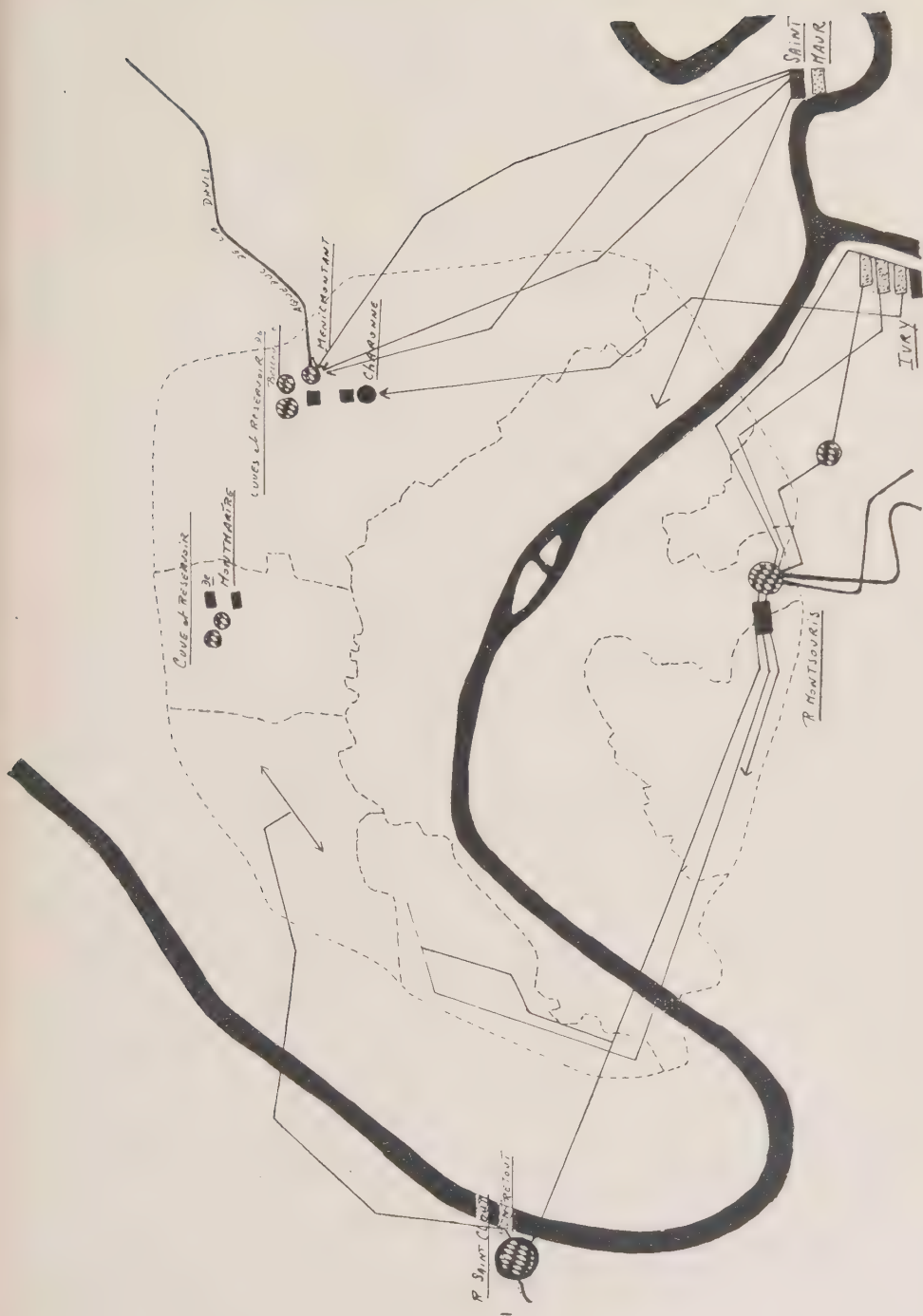
Mais sa réalisation se heurte à d'importantes difficultés : prix de revient élevé et craintes des populations riveraines quant aux conséquences agricoles de ces captages.

A côté de l'adduction des Vals de Loire d'autres projets ont été proposés : captage du Lac Léman, du Lac de Neufchatel et du Haut-Rhin ; tout aussi onéreux et moins bien connus, ils ne pourraient fournir que des eaux de surface avec leurs nombreux inconvénients.

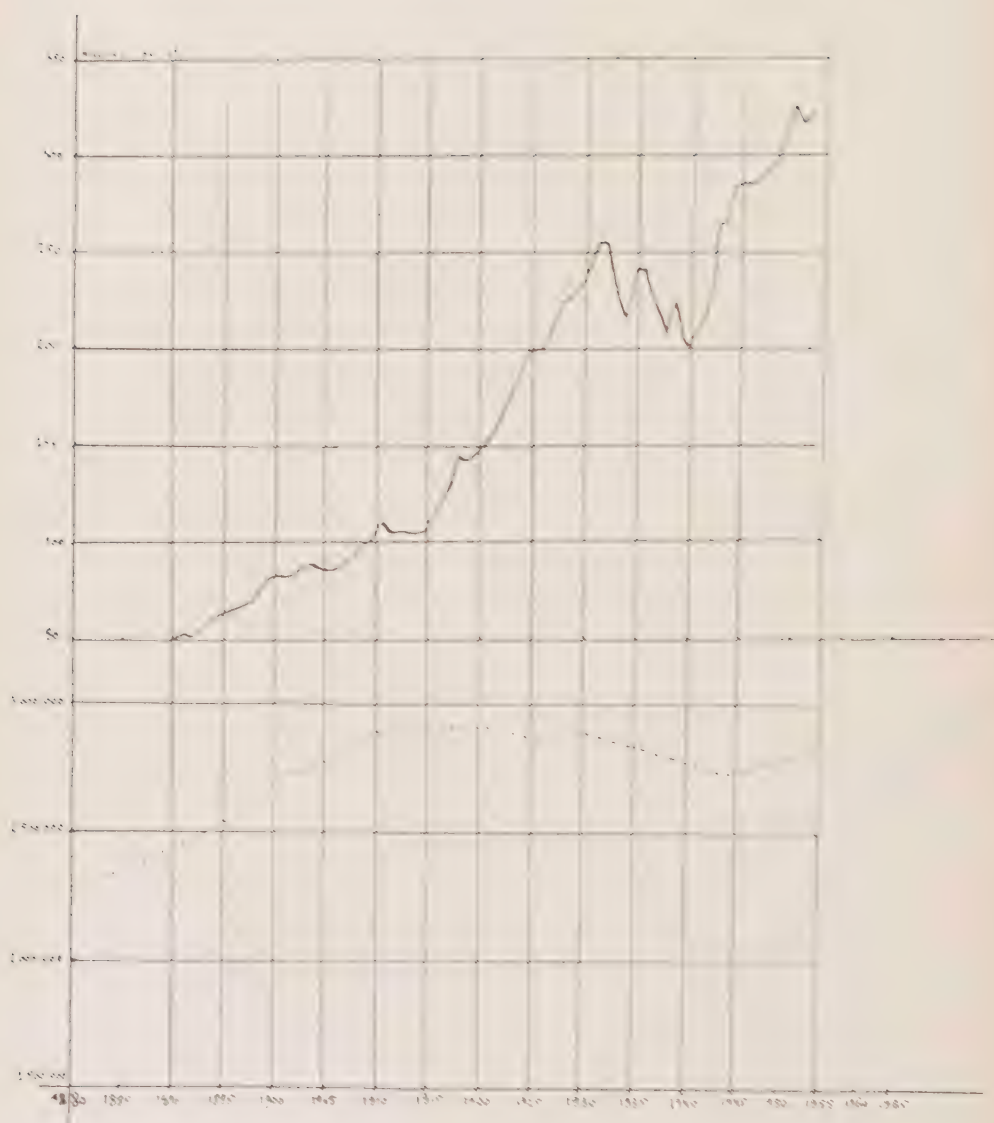


CARTE DES DERIVATIONS

Lignes de Derivation de la Loire
Rivières principales



REPARTITION DE L'EAU DANS LES DIFFERENTS SECTEURS DE PARIS



Production annuelle d'eau potable
Variations de la population à Paris . — . — . —

RÉSUMÉ

Le problème de l'eau, à Paris, l'un des plus délicats à résoudre, est dominé, d'une part, par l'énorme et rapide augmentation des besoins liés à l'accroissement de la population et à celui de son confort, et d'autre part par l'impossibilité de trouver de nouvelles ressources aquifères dans le bassin de la Seine.

Ces difficultés touchent de façon, peut-être encore plus aiguë, toutes les communes du département de la Seine et sont accrues par le défaut d'unité des installations qui pourvoient à l'alimentation.

Si les diverses localités de la banlieue se sont progressivement groupées pour coordonner leurs efforts, Paris a toujours gardé une parfaite autonomie et ce n'est que récemment que s'est constitué le « Syndicat général pour l'alimentation de la région parisienne » devant l'ampleur du projet de captation des Vals de Loire dont la réalisation devient de jour en jour plus urgente.

Sans permettre l'abandon des établissements filtrants, d'autant qu'il est à prévoir une continuité dans l'augmentation de la consommation, il diminuera la cadence de leur fonctionnement et agira directement et indirectement sur la qualité de l'eau livrée à la population.

En attendant le recours massif aux eaux filtrées est seul opposable à la situation actuelle et les rivières auxquelles on fera appel, pendant de longues années encore, doivent être finalement considérées comme source d'eau potable et ne plus être le lieu de dispersion des égouts des villes riveraines et les effluents de diverses industries sans une épuration très strictement effectuée.

CONCLUSION

L'alimentation en eau des villes cause toujours les plus sérieuses préoccupations.

Pour l'agglomération parisienne, les difficultés sont d'autant plus grandes que :

- les besoins très importants vont sans cesse croissant, fonction de l'accroissement de la population et de son hygiène ;
- et que, d'autre part, les disponibilités en eau de source du Bassin sont presque toutes captées et les eaux de rivière souvent peu satisfaisantes.
- Nécessité est donc de recourir à des ressources plus éloignées, mais par là même plus onéreuses.

Ce problème est d'importance car il conditionne l'habitat et dans l'avenir le développement de la Capitale.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de Thèse :
DEPARIS

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

- BESOMBES. — Compte rendu de l'activité du laboratoire des vals de Loire à Cosnes. (*Ann. des Serv. d'Hygiène de la V. de Paris*, 1935, p. 100).
- BOYER. — Epidémiologie et prophylaxie de la poliomyélite. (*Sem. des Hôpitaux*, 1952.)
p. 100.)
- BOYER, CORRE-HURST, TISSIER. — La poliomyélite ant. aiguë. Acquisitions récentes sur l'épidémiologie et la prophylaxie des maladies infectieuses. (Masson, 1952.)
- BUTTIAUX. — Rapport au Conseil Supérieur d'Hygiène du 4 janvier 1957.
- COIN (L.). — Détermination de l'agressivité des eaux naturelles. (*Ann. d'Hyg.*, n° 1947.)
- Force ionique et conductibilité des eaux naturelles. (*Bull. de la Soc. chim. de France*, 20 octobre 1942.)
 - Contribution à l'étude épidémiologique de la poliomyélite. (*Thèse*, 1954.)
 - Les nappes d'eaux profondes du bassin parisien. (*Rev. gén. Sciences*, 1946, T. LIII, n° 12, p. 271-278.)
 - Exemples d'intervention dans la prévention et dans la lutte contre les mauvais goûts dans les eaux de distribution publique. (*Soc. Méd. publ. et de génie san.*, XXXI^e Congrès d'Hyg., 22, 23, 24 octobre 1951.)
 - Surveillance des eaux et recherche des formes virales dans les eaux polluées par des sources de radioactivités diverses. (Rapp. à l'O.M.S., 11 juillet 1956.)
 - (L.), MATHIS. — L'épuration des eaux résiduaires des cokeries. (*Cent. Perf. Techn.*, 1951, p. 61-70.)
 - Relation entre l'indice de putrescibilité et le potentiel d'oxydo-réduction. (XXIV^e Congrès Ch. Ind., nov. 1951.)

MATHIS. — Aperçu sur l'épuration des eaux résiduaires des abattoirs. (*Tech. des Eaux*, juillet 1952.)

MATHIS, CADOU, DEVILLIERS, LEQUIN. — Sur le traitement commun pour la décyanuration des eaux de galvanoplastie et la désulfuration des eaux de tanneries. (*Tech. des Eaux*, septembre 1952.)

MATHIS, SAINT-RÉGNIER, BONNESON, LIÉGEOIS. — Tension super des eaux résiduelles : mesures résultats. (*Tech. des Eaux*, juillet 1952.)

RENARD, PERRIGAUD. — Epuration des résidus betteraviers. (*Tech. des Eaux*, octobre 1952.)

COMITÉ D'INITIATIVE POUR L'AMÉNAGEMENT DU BASSIN DE LA SEINE. — Note sur l'alimentation du bassin de la Seine et plus spécialement de l'agglomération parisienne. (Mai 1951.)

COUCHE (M.). — Les eaux de Paris. (1884.)

DEBAUVE et IMBEAUX. — Distribution d'eau.

DE LAUNAY, MARTEL, OGIER. — Le sol et l'eau.

DEPARIS. — Manifestations cutanées de nature allergique provoquées par l'ingestion d'eau de Paris provenant de la Seine (*Presse médicale*, 9 janvier 1954, p. 33.)

DIÉNERT. — Alimentation en eau des villes. (1934.)

Etude du Loing et du Lunain. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1901.)

Sur la présence des nitrites dans l'eau des sources. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1902.)

Emploi des méthodes électriques pour la surveillance des sources. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1903)

Observation sanitaire du périmètre d'alimentation. (*Ann. Serv. Hyg. de la Ville de Paris*, 1903.)

Eaux épurées par les hypochlorites. Javellisation et chlorination des eaux. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1913-19.)

— Surveillance des eaux de Paris. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1920, p. 157.)

Rapports sur les études faites en vue du captage de nouvelles sources (p. 108.)

Surveillance de la station filtrante d'Ivry. (T. I., 1921, p. 157.)

Surveillance de l'usine d'épuration des eaux de Saint-Maur.

- Analyse bactériologique des eaux (p. 151.)
 - Etudes hydrologiques, physiques, chimiques, bactériologiques des eaux des Vals de Loire. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1925, p. 94 ; 1926, p. 155.)
 - Etude sur l'origine des eaux souterraines. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1930.)
 - Etude sur le refroidissement des eaux destinées à l'alimentation. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1931, p. 157.)
- DIÉNERT et GUILLERD. — Rapport général relatif aux études faites sur les sources de la région de Provins en vue de leur captage. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1911-12, p. 142.)
- Alimentation en eau des différentes villes de France et de l'étranger. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1924, p. 138.)
 - Limpidité et couleur de l'eau potable. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1928.)
 - Les causes de contamination du lac de Genève. Lacs. Barrages réservoirs. (*Rev. Hyg.*, 1914, T. 26.)
- DIÉNERT, ETRILLARD. — Stérilisation des eaux par le chlore. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1928, p. 120.)
- Stérilisation des eaux par les métaux. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1930.)
- DIÉNERT, ETRILLARD, LAMBERT (M.-M.). — Le bactériophage dans les eaux. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1933, p. 184.)
- DIÉNERT, MARREC. — Etude du périmètre d'alimentation des sources captées dans la région de la Vanne. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1921, p. 125.)
- DIÉNERT, WANDERBUCKE. — Etude du goût qui se développe quand on traite une eau contenant de l'acide phénique par le chlore. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1928, p. 123.)
- ETRILLARD, LAMBERT (M.). — Persistance du bactériophage dans les eaux profondes et dans la terre. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1934, p. 162.)
- Teneur en iode dans quelques eaux (p. 162.)
- FOURMARIER. — Introduction à l'étude des eaux destinées à l'alimentation humaine et à l'industrie (1939.)
- GÉRARD (E). — Paris souterrain.

- GIZOLME. — Dosage de l'alumine hydratée dans l'eau clarifiée par addition de sulfate d'alumine. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1930, p. 159.)
- GUILLERD. — Notions d'hydrologie appliquées à l'hygiène. Bactériologie des eaux. (1923.)
- Forage albien de Villemomble. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1934, p. 168.)
 - Etude des Vals d'Yonne. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1935, p. 63.)
 - Puits artésiens de Villemomble. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1936, p. 66.)
- GUILLERD (J.). — Courbes d'isoagressivité des eaux douces. (*Ann. Hyg. publ. ind.*, n° 5, sept. oct. 1941.)
- GUILLERD (A.) et BEZOMBES (J.). — Les mesures de la turbidité de l'eau. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1934, p. 101.)
- GUILLERD, CUNTRIS. — Etude sur la circulation souterraine des eaux alimentant la source de Chainteaupville en vue du recaptage. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1936, p. 181.)
- GUILLERD, LIEFFRIC. — Action bactéricide de l'acide carbonique sur les germes de l'eau. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1943, p. 174.)
- JOUTEL (A.). — La double distribution d'eau à Paris et dans sa banlieue. Ses dangers au point de vue de l'hygiène. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1929, p. 102.)
- Quelques anomalies constatées sur l'eau potable. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1934, p. 149.)
- KOCH (P.). — Les services d'eau. Direction technique des eaux et de l'assainissement. (1949.)
- Avant-projet de captage d'eaux d'alluvions des Vals de Seine à la Grande Paroisse. (*Tech. san. mun.*, mai 1952.)
- LÉPINE. — Action du chlore sur les matières fécales en vue de la destruction du virus poliomyélique. (*Acad. Nat. Méd.*, 13 avril 1948, in *Bull.*, 1948, p. 262.)
- LÉPINE, BOYER. — Epidémiologie de la poliomyélite. (*Rap. XXX^e Con. Hyg.*, oct. 1951.)
- LÉPINE, BOYER, SAPIN-JALOUSTE. — Poliomyélite et eau d'alimentation. (*Pres. Méd.*, 1952, 60, p. 49.)

LÉPINE, LÉVADITI. — Origine hydrique et transmission digestive de la poliomyélite. (*Pres. Méd.*, 1943.)

LÉPINE, SÉDAILLAN, SAUTER. — Sur la présence du virus poliomyélitique dans les matières fécales et sa longue durée d'élimination chez un porteur sain. (*Acad. Méd.*, 19 juillet 1939, *Bull.*, 1939, p. 141.)

LE STRAT. — Stérilisation des eaux par l'eau de javel. Appareils utilisés pour son contrôle : débitmètre enregistreurs et avertisseurs. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1933, p. 202.)

— Installation des Vals d'Yonne. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1935, p. 63.)

— Emploi de l'amidon dans les recherches hydrologiques. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1936, p. 205.)

LÉVY (A.). — Eaux courantes analysées chaque semaine et utilisées dans l'alimentation des habitants de Paris. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1880.)

— Etude du degré hygrométrique et Ondissous dans l'eau de Seine. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1885.)

— Sommaire des méthodes pratiques utilisées à Montsouris. (1886.) Eaux de source et de rivière. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1888.)

— Analyse complète d'une eau. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1892-93.) Eaux de rivière. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1900.)

— Etude du procédé de stérilisation par l'ozone essayé à Saint-Maur et le procédé Howaston-Bergé par le peroxyde de chlore. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1901.)

— Les eaux filtrées consommées à Paris. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1903.)

LÉVY, HENRIET. — Mesure de résistance spécifique des eaux au moyen de la méthode de Kohlraush. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1904.)

LÉVY (A.), MASSON. — Etude de la nappé souterraine. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1899.)

LÉVY (A.), MIQUEL. — Surveillance des eaux d'alimentation de Paris. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1904.)

MANGEREL (P.), Mlle DUPUIS. — Colmatage des filtres d'Ivry et enquête sur l'origine du plancton de la Seine à cet endroit. (18 novembre 1953.)

- MARCOTTE (L.). — Rapports sur les eaux filtrées d'Ivry. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1904.)
- MIQUEL. — Analyse micrographique des eaux. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1888.)
- MOUCHET (H.). — De la présence des ferments acétiques dans les eaux. (*Ann. Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1903.)
- THIERRY (H.). — Aperçu général sur les sources de la Voulzie et du Dur-tain. (*Ann. du Serv. Hyg. Ville de Paris*, 1911-1912, p. 139.)
- VILLATE (L.). — Paris. Regards sur le Vieux Temps (p. 15, 74, 118, 127.)
- WANDENBULCKE (M.), BOYER, COIN. — Sur la présence de l'iode dans les eaux du Pecq.
- WORMS (R.), ALBAHARY (C.), SCHLUMBERGER. — Saturnisme hydrique à Paris. (*Presse médicale*, n° 9, 30 janvier 1957.)

